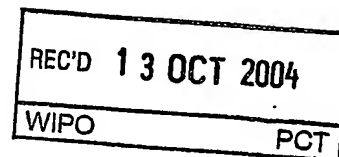


PCT/EP200 4 / 0 5 1 5 1 3

261

27. 09. 2004



# Ministero delle Attività Produttive

*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*

*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*

*Ufficio G2*



**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:  
Invenzione Industriale N° BO2003 A 000430 del 17.07.2003**

Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, li ..... **5 AGO. 2004**

IL FUNZIONARIO

..... *Giampietro Carlotto*  
*Giampietro Carlotto*



AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO

MODULO A



ca  
t  
lo  
N.G.  
SP

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione MARPOSS SOCIETA' PER AZIONI  
Residenza BENTIVOGLIO BOLOGNA codice 00502371206  
2) Denominazione \_\_\_\_\_  
Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome // cod. fiscale \_\_\_\_\_  
denominazione studio di appartenenza //  
via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario MARPOSS SOCIETA' PER AZIONI  
via SALICETO n. 13 città BENTIVOGLIO cap 40010 (prov) BO

D. TITOLO classe proposta (sez/cl/sci) GO1B gruppo/sottogruppo /  
"APPARECCHIATURA E METODO PER IL CONTROLLO DELLA POSIZIONE DI UNA PARTE MECCANICA"

ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒ SE ISTANZA: DATA ☐ / ☐ / ☐ N. PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

E. INVENTORI DESIGNATI cognome nome  
1) COZZARI ALBERTO 3) \_\_\_\_\_  
2) DALL'AGLIO CARLO 4) \_\_\_\_\_

F. PRIORITA' Nazione o organizzazione Tipo di priorità numero di domanda data di deposito allegato S/R  
1) \_\_\_\_\_ ☐ / ☐ / ☐  
2) \_\_\_\_\_ ☐ / ☐ / ☐  
SCIOGLIMENTO RISERVE  
Data \_\_\_\_\_ N° Protocollo \_\_\_\_\_

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione \_\_\_\_\_

H. ANNOTAZIONI SPECIALI \_\_\_\_\_

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA  
N. es.

Doc. 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	PROV	<input type="checkbox"/>	n. pag	<input checked="" type="checkbox"/> 14	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
Doc. 2)	<input checked="" type="checkbox"/>	PROV	<input type="checkbox"/>	n. tav	<input checked="" type="checkbox"/> 2	disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
Doc. 3)	<input type="checkbox"/>	RIS	<input type="checkbox"/>			lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
Doc. 4)	<input checked="" type="checkbox"/>	RIS	<input type="checkbox"/>			designazione inventore
Doc. 5)	<input type="checkbox"/>	RIS	<input type="checkbox"/>			documenti di priorità con traduzione in italiano
Doc. 6)	<input type="checkbox"/>	RIS	<input type="checkbox"/>			autorizzazione o atto di cessione
Doc. 7)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			nominativo completo del richiedente

3) attestati di versamento, totale € Centottantotto/51 obbligatorio

COMPILATO IL 17 / 07 / 2003 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I) MARPOSS SOCIETA' PER AZIONI

CONTINUA (SI/NO) NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA (SI/NO) SI

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO AGRICOLTURA DI BOLOGNA codice 37  
/ERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA B02003A 0 0 0 4 3 0 Reg. A

l'anno Duemilatre Il giorno DICIASSETTE del mese di LUGLIO  
(I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto  
oprariportato.

ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE: NESSUNA

IL DEPOSITANTE [firma] Timbro dell'ufficio [timbro] UFFICIALE ROGANTE [firma]

17 LUG. 2003

PROSPETTO A

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA **BO2003A 000430**

NUMERO BREVETTO

REG. A

DATA DI DEPOSITO

DATA DI RILASCIO

17 / 07 / 2003

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

Residenza

MARPOSS SOCIETA' PER AZIONI  
BENTIVOGLIO BOLOGNA

D. TITOLO

"APPARECCHIATURA E METODO PER IL CONTROLLO DELLA POSIZIONE DI UNA PARTE MECCANICA"

Classe proposta (sez./cl./scl/)

G01B

(gruppo sottogruppo)

□ /

L. RIASSUNTO

Un'apparecchiatura per controllare l'integrità di utensili, comprende un sistema optoelettronico (7) con raggio laser (21), una base mobile (6) lungo una direzione longitudinale (X) per consentire movimenti fra utensile e sistema optoelettronico e un sistema per controllarne la posizione mutua comprendente, ad esempio, un trasduttore (9,10). Un sensore (22) del sistema optoelettronico rileva l'interruzione del raggio, e in base al segnale del trasduttore in corrispondenza di tale interruzione e al confronto con un valore noto viene valutata l'integrità dell'utensile.

Un meccanismo di accoppiamento (24) del sistema optoelettronico alla base consente al primo oscillazioni su una superficie di riferimento trasversale, che definiscono un'area delimitata sensibile (33). Le oscillazioni sono controllate mediante un motore (26), e interruzioni del raggio sono rilevate e segnalate dal sensore non appena l'estremità dell'utensile interferisce con l'area delimitata sensibile.

**MARPOSS**  
SOCIETA' PER AZIONI

B. DISEGNO

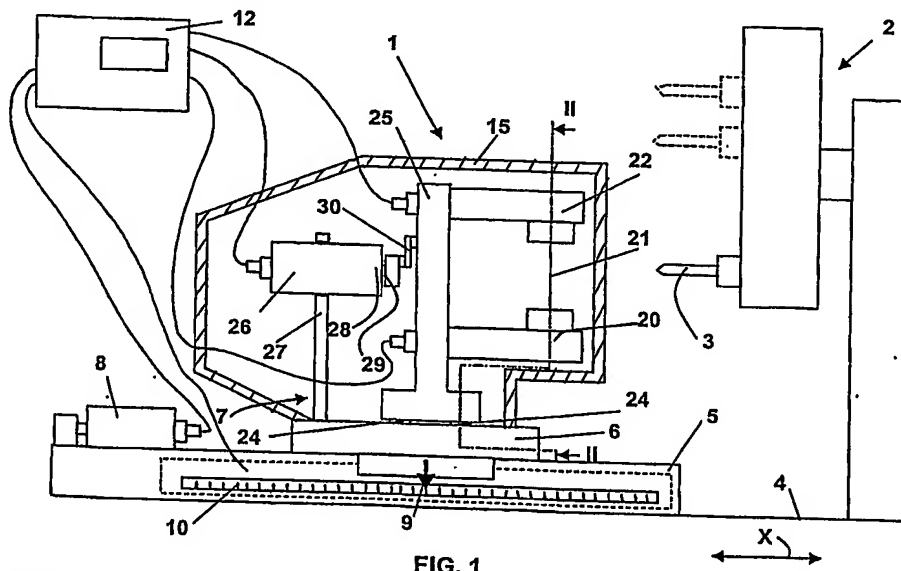


FIG. 1



**MARPOSS**  
SOCIETA' PER AZIONI



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA  
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI BOLOGNA  
UFFICIO BREVETTI  
IL FUNZIONARIO

BO2003A 0 0 0 4 3 0

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

**«Apparecchiatura e metodo per il controllo della posizione di una parte meccanica»**,  
a nome: MARPOSS Società per Azioni, di nazionalità italiana, con sede in 40010  
Bentivoglio, (BO), via Saliceto 13.

Inventore designato: Alberto Cozzari, Carlo Dall'Aglio

Depositata il: **17 LUG. 2003**

---

### TESTO DELLA DESCRIZIONE

L'invenzione riguarda una apparecchiatura per controllare la posizione di una parte meccanica, in particolare un'estremità libera di un utensile allungato, comprendente un telaio fisso rispetto alla parte meccanica da controllare, una base recante un supporto meccanico, la base e il telaio essendo mutuamente mobili lungo una direzione longitudinale di avanzamento, un dispositivo per generare un raggio luminoso lungo una traiettoria trasversale alla direzione longitudinale di avanzamento, e un sensore disposto lungo la traiettoria del raggio luminoso, il dispositivo per generare il raggio luminoso ed il sensore essendo connessi al supporto meccanico in posizioni mutuamente definite, il sensore essendo atto ad emettere segnali indicativi della ricezione del raggio, un congegno di controllo della posizione mutua fra base e telaio, e un'unità di elaborazione, visualizzazione e controllo, collegata al sensore e al congegno di controllo per elaborare i segnali del sensore e individuare la posizione mutua fra la base e il telaio in corrispondenza dell'interruzione del raggio.

L'invenzione riguarda anche un metodo per il controllo di un utensile allungato disposto sostanzialmente lungo una direzione longitudinale e comprendente un'estremità libera, mediante un'apparecchiatura comprendente un dispositivo per generare un raggio luminoso lungo una traiettoria trasversale e un sensore per rilevare l'interruzione del raggio

luminoso, una base mobile in direzione longitudinale rispetto all'utensile da controllare che reca, attraverso un meccanismo di accoppiamento, detto dispositivo e detto sensore, e un congegno di controllo della posizione mutua fra la base e l'utensile da controllare, il metodo comprendendo un movimento di avanzamento mutuo lungo la direzione longitudinale fra la base mobile e l'utensile da controllare per provocare l'avvicinamento del raggio luminoso all'estremità libera dell'utensile, e il rilevamento dell'interruzione del raggio nel corso di questo movimento.

Apparecchiature per il controllo automatico della posizione o dell'integrità degli utensili vengono spesso impiegate in macchine utensili di vario tipo.

Nel caso, ad esempio, di macchine utensili quali centri di lavoro a controllo numerico, lo stato degli utensili può essere controllato o nella fase di lavorazione vera e propria, quando l'utensile è connesso al mandrino oppure nella zona del magazzino utensili. Questa seconda possibilità può risultare molto vantaggiosa in termini di tempo, poiché la lavorazione non è rallentata dalle operazioni di controllo che vengono effettuate in parallelo, su utensili prossimi all'utilizzo, in un'altra zona della macchina.

Sistemi noti per il controllo dell'integrità di utensili allungati, quali punte o bareni, connessi al magazzino della macchina e disposti sostanzialmente lungo direzioni assiali parallele, comprendono sistemi a contatto. Una soluzione prevede in particolare la presenza di un tastatore meccanico con una superficie piatta che, mediante l'azione di una slitta mobile, viene portata contro l'utensile da controllare nella direzione assiale. Al contatto fra tastatore e utensile viene emesso un segnale che comanda il rilevamento della posizione della slitta, consentendo di verificare la lunghezza e quindi l'integrità dell'utensile. La superficie piatta del tastatore - disposta trasversalmente alla direzione di avanzamento della slitta - ha generalmente una estensione non trascurabile (ad esempio qualche decina di millimetri), per assicurare il contatto con l'estremità dell'utensile anche nel caso che

quest'ultimo non risulti perfettamente allineato lungo la relativa direzione assiale. Questa eventualità è piuttosto frequente, considerando che ciascun utensile (o meglio il relativo portautensile) è connesso ad una sede del magazzino della macchina con accoppiamento lasco non di grande precisione, diversamente da quanto avviene quando l'utensile è connesso al mandrino in fase di lavorazione.

Il controllo mediante sistemi a contatto risulta critico per possibili danni provocati agli utensili dal contatto con il tastatore, soprattutto nel caso di utensili con rivestimenti particolarmente delicati.

Sono noti apparecchi e metodi che impiegano raggi o fasci di luce per verificare le dimensioni o la presenza, la disposizione ed eventuali rotture di utensili.

Il brevetto US-A-3912925, mostra ad esempio una macchina foratrice nella quale dispositivi per controllare l'integrità degli utensili impiegano raggi luminosi trasversali di ridotto spessore e sostanzialmente complanari rispetto alla direzione di avanzamento degli utensili stessi. La mancata interruzione di un raggio luminoso in corrispondenza di una certa posizione dell'utensile è rilevata e segnala una condizione anomala di tale utensile.

Dispositivi quali quelli mostrati nel brevetto US-A-3912925 non sono adatti per controlli di utensili disposti nel magazzino, per le possibili inclinazioni degli utensili stessi rispetto all'asse dovute, come già detto, alla connessione non precisa fra utensile e relativa sede.

La domanda di brevetto giapponese JP-A-9/300178 e il relativo riassunto inglese mostrano il controllo di un utensile allungato rotante connesso al mandrino della macchina utensile, nel quale la posizione dell'estremità dell'utensile viene controllata rilevando, con un sensore lineare, la parziale interruzione di un fascio di luce sostanzialmente piano. La presenza del sensore lineare consente di ottenere anche informazioni su altre caratteristiche dello stesso utensile (diametro, lunghezza, tipo di utensile), mediante

elaborazioni di segnali indicativi della quantità di luce intercettata.

La soluzione secondo la domanda di brevetto giapponese risulta particolarmente costosa, soprattutto laddove viene richiesto un semplice controllo di integrità dell'utensile.

Scopo della presente invenzione è disporre di un'apparecchiatura che consenta di rilevare la presenza di una parte meccanica, e in particolare di controllare l'integrità di utensili allungati, che sia applicabile anche nel caso di posizionamento non estremamente preciso della parte da controllare, che eviti di danneggiare tale parte e che risulti precisa, affidabile e di costo limitato.

Ulteriore scopo dell'invenzione è realizzare un relativo metodo di controllo con particolari caratteristiche di semplicità e sicurezza.

Otengono questi ed altri scopi e vantaggi un'apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 e un metodo secondo la rivendicazione 11.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento agli annessi disegni, dati a solo titolo esemplificativo e non limitativo, nei quali:

la figura 1 è una vista laterale, estremamente schematica e con alcuni particolari sezionati, di un'apparecchiatura di controllo secondo una forma preferita dell'invenzione; e

la figura 2 è una sezione trasversale ingrandita dell'apparecchiatura di figura 1 secondo la traccia II-II di figura 1.

La figura 1 mostra un'apparecchiatura di controllo 1 in una fase di controllo di una parte meccanica, in particolare di un utensile allungato 3 connesso ad un magazzino 2 di una macchina utensile, ad esempio un centro di lavoro, di per sé nota e non illustrata.

Un basamento comune 4 sorregge il magazzino 2 e l'apparecchiatura 1. In particolare, un telaio dell'apparecchiatura, schematizzato in figura 1 con il riferimento 5, è rigidamente connesso al basamento 4 e reca una slitta 6 - mobile rispetto al telaio 5, e di conseguenza rispetto all'utensile 3, lungo una direzione longitudinale X di avanzamento che costituisce

**MARPOSS**  
SOCIETÀ PER AZIONI



una base per una sistema di controllo **7** di tipo optoelettronico che sarà nel seguito illustrato.

Un sistema di movimentazione con controllo della posizione mutua fra base **6** e telaio **5** comprende ad esempio motore **8** che aziona i movimenti della slitta, o base, **6** rispetto al telaio **5**, e un congegno di controllo della posizione, ad esempio un trasduttore lineare (schematizzato in figura 1 con la freccia **9** solidale alla slitta **6** e la scala graduata **10** solidale al telaio **5**), che fornisce segnali relativi alla posizione mutua della base **6** sul telaio **5** a un'unità di elaborazione, visualizzazione e controllo **12** che è pure elettricamente collegata al motore **8**. Il sistema di movimentazione può avere diversa realizzazione rispetto a quanto schematicamente illustrato in figura 2: la posizione mutua fra le parti mobili può essere controllata con un congegno di diverso tipo, ad esempio un trasduttore rotativo (o un "encoder"), ovvero può essere previsto che il motore **8** sia di tipo passo passo per provocare movimenti di entità controllata lungo la direzione longitudinale **X**.

Un involucro **15** per il sistema di controllo **7** è connesso alla base **6** in un modo non mostrato nelle figure. Nella figura 1 l'involucro **15** è sezionato lungo un piano longitudinale per mostrare alcuni componenti del sistema di controllo **7**, ed in particolare:

- un emettitore **20**, ovvero un dispositivo per generare un raggio luminoso **21**, in particolare un raggio laser, lungo una traiettoria trasversale;
- un ricevitore **22** ovvero un sensore, disposto lungo tale traiettoria, che rileva la corretta ricezione del raggio luminoso **21** o la mancata ricezione di luce dovuta all'interruzione del raggio **21**;
- un supporto meccanico **25** cui l'emettitore **20** e il ricevitore **22** sono fissati in posizioni note e mutuamente definite, e un relativo meccanismo di accoppiamento alla base **6**, con dispositivi a fulcro, in particolare una coppia di fulcri a deformazione **24** con coppie di lamine incrociate. I fulcri **24** sono allineati e definiscono un asse di oscillazione



sostanzialmente parallelo alla direzione longitudinale **X** di avanzamento;

- un dispositivo di azionamento, in particolare un motore elettrico **26**, meccanicamente fissato alla base **6** con una staffa schematizzata in figura 1 con il riferimento **27**, comprendente un alberino rotante **28**, un piattello **29** rotante con l'alberino, ed una biella **30** con le estremità connesse, in modo liberamente rotante, al supporto meccanico **25** e a una zona eccentrica del piattello **29**.

L'emettitore **20**, il ricevitore **22** e il motore elettrico **26** sono elettricamente collegati all'unità di elaborazione, visualizzazione e controllo **12**, come schematicamente mostrato in figura 1.

Rotazioni dell'alberino **28** del motore elettrico **26** provocano, attraverso gli elementi di trasmissione comprendenti il piattello **29** e la biella **30**, movimenti oscillatori del supporto meccanico **25** intorno all'asse definito dai fulcri **24**, con conseguenti oscillazioni del raggio luminoso **22** intorno allo stesso asse. La figura 2 mostra con linea tratteggiata posizioni assunte dal supporto meccanico **25** e dal raggio laser **21** nel corso di tali oscillazioni. Come si vede dalla figura 2, le oscillazioni del raggio **21** avvengono sostanzialmente sul piano di tale figura, ovvero su una superficie di riferimento piana, trasversale, in particolare perpendicolare, rispetto alla direzione di avanzamento.

Le oscillazioni del raggio **21** coprono un angolo che è definito da vari parametri costruttivi del sistema (dimensionamento degli elementi di trasmissione **29** e **30**, distanze mutue fra connessione della biella **30** al supporto meccanico **25**, raggio **21** e fulcri **24**,...) e che delimita un'area, indicata in figura 2 con il riferimento **33**.

Il funzionamento dell'apparecchiatura è il seguente.

Partendo da una posizione non operativa, che corrisponde ad esempio a quella mostrata in figura 1, movimenti longitudinali della base **6** rispetto al telaio **5** sono provocati dal motore **8** che riceve dall'unità **12** opportuni comandi. Contemporaneamente a tali movimenti, che provocano un avanzamento del sistema di controllo **7** verso il magazzino **2** che reca

l'utensile 3 da controllare, comandi provenienti dall'unità 12 azionano l'emettitore 20 ed il motore 26 provocando la generazione del raggio laser 21 e, attraverso gli elementi di trasmissione 29 e 30, oscillazioni dello stesso, a frequenza prefissata (ad esempio dell'ordine dei 10 Hz) intorno all'asse definito dai fulcri 24. Segnali relativi alla ricezione del raggio 21 sono trasmessi dal sensore 22 all'unità 12.

Allorché, nel corso del movimento di avanzamento della base 6, l'estremità libera dell'utensile 3 intercetta la superficie di riferimento su cui oscilla il raggio 21 (in particolare l'area delimitata 33 di tale superficie), grazie alla elevata frequenza delle oscillazioni il raggio 21 subisce almeno una momentanea interruzione, che è immediatamente rilevata dal sensore 22. In base ai segnali provenienti dal sensore 22 e dal trasduttore lineare 9, 10, l'unità 12 individua la posizione della slitta 6 al momento dell'interruzione del raggio, posizione che è indicativa della posizione dell'estremità libera dell'utensile 3, e quindi della lunghezza dell'utensile 3 stesso. In base al valore di posizione rilevato e a valori noti circa la lunghezza nominale (o la lunghezza rilevata ad un precedente controllo) dello stesso utensile 3, è possibile ottenere informazioni circa lo stato dell'utensile (ad esempio se l'utensile è spezzato, o deformato, o la punta è usurata).

In sostanza, il raggio 21 definisce, oscillando intorno all'asse dei fulcro 24, un'area (33) sensibile all'interferenza dell'utensile allungato 3.

Sono evidenti i vantaggiosi aspetti di semplicità e costi limitati della soluzione secondo l'invenzione rispetto, ad esempio, alla soluzione mostrata nella citata domanda di brevetto JP-A-9/300178 che richiede la presenza, fra l'altro, di un sensore lineare.

Un metodo secondo l'invenzione può comprendere passi diversi e/o aggiuntivi rispetto a quanto fin qui descritto, destinati a migliorare le già buone prestazioni dell'apparecchiatura secondo l'invenzione. Ad esempio, si può prevedere di controllare il motore 8 affinché provochi dapprima i già citati movimenti di avanzamento della base 6 lungo la direzione

longitudinale **X**, ad una certa velocità  $V_1$ , relativamente elevata rispetto alla frequenza di oscillazione del supporto meccanico **25**, poi, appena l'interruzione del raggio **21** è rilevata mediante il sensore **22**, il motore **8** viene arrestato, controllato per provocare un ulteriore movimento mutuo, per arretrare lievemente la slitta **6** fino a che il raggio **21** è nuovamente ricevuto dal ricevitore **22**, e provocare un secondo movimento di avanzamento della base **6** a velocità  $V_2$  decisamente inferiore rispetto a  $V_1$  (ad esempio:  $V_1=100$  mm/sec,  $V_2=2$  mm/sec). La posizione dell'estremità dell'utensile **3** è individuata in base a segnali del sensore **22** che, nel corso del secondo movimento di avanzamento, rilevano la nuova interruzione del raggio **21**. In tal modo, la limitata velocità di avanzamento  $V_2$  consente di rilevare con estrema accuratezza l'interferenza iniziale fra l'estremità libera dell'utensile **3** e l'area delimitata **33** della superficie di riferimento, ovvero l'interruzione del raggio **21** non appena tale interferenza ha luogo, mentre, grazie alla più elevata velocità  $V_1$ , la rapidità delle operazioni di controllo è assicurata. Si noti che l'ulteriore movimento di arretramento può essere arrestato in base ai segnali provenienti dal sensore **22**, o in altro modo (dopo un prestabilito intervallo di tempo, un prestabilito numero di giri del motore **8**, ecc.).

Una soluzione alternativa prevede che, dopo l'avanzamento a velocità  $V_1$  e l'arresto, l'arretramento avvenga a velocità ridotta (ad esempio  $V_2$ ) e la posizione dell'estremità dell'utensile **3** sia controllata in base a segnali del sensore **22** che rilevano l'istante in cui, durante il movimento di arretramento, la ricezione del raggio **21** è ripristinata.

Diverse varianti sono possibili nell'apparecchiatura di controllo secondo l'invenzione, per quanto riguarda ad esempio la disposizione di emettitore **20** e ricevitore **22**, che possono essere scambiati rispetto a quanto mostrato nelle figure, o la realizzazione dei fulcri **24**.

Diverse realizzazioni dell'invenzione prevedono che supporto meccanico **25**, emettitore **20** e ricevitore **21** abbiano forma e disposizione tali che il raggio luminoso **21** giaccia su una direzione sostanzialmente parallela al basamento **4**. In tal caso, il supporto meccanico **25** è



connesso alla base 6 in modo diverso, con fulcri 24 o meccanismo di accoppiamento di altro tipo, ad esempio tale che l'angolo coperto dalle oscillazioni del raggio 21 sia centrato su un asse anch'esso sostanzialmente parallelo al basamento 4. Una diversa soluzione può prevedere un meccanismo di accoppiamento tale da consentire rotazioni del raggio 21 (disposto come mostrato nelle figure o lungo una direzione sostanzialmente parallela al basamento 6), intorno ad un asse ad esso parallelo e rispetto ad esso distanziato lungo la direzione longitudinale X. In tal caso, la superficie di riferimento trasversale risulta cilindrica anziché piana, ma ciò non ha sostanziale rilevanza per il buon funzionamento dell'apparecchiatura, in considerazione dell'estensione limitata dell'area 33 che risulta sensibile all'interferenza dell'utensile allungato 3.

Realizzazioni alternative prevedono l'impiego di raggi luminosi di natura diversa rispetto al laser, ma aventi analoghe caratteristiche, ad esempio per quanto riguarda le dimensioni trasversali.

Diverse soluzioni prevedono anche che i movimenti mutui fra base 6 e utensile 3, o altra parte meccanica da controllare, avvengano mediante movimenti del secondo (3) rispetto al basamento 4 e che opportuni congegni controllino la posizione mutua fra utensile 3 e base 6.

L'ambiente e le condizioni brevemente illustrati fin qui (ovvero controllo dell'utensile 3 disposto nel magazzino 2, prima di essere impiegato nella macchina utensile per effettuare lavorazioni) definiscono naturalmente solo un esempio applicativo dell'invenzione. Apparecchiature e metodi secondo l'invenzione possono infatti essere impiegati per effettuare controlli di utensili installati nel mandrino di macchine utensili nel corso della lavorazione o in altre condizioni operative, ovvero in applicazioni del tutto separate dalle macchine utensili per il controllo di diverse parti meccaniche, o in altre ancora.

### RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per controllare la posizione di una parte meccanica, in particolare un'estremità libera di un utensile allungato (3), comprendente

- un telaio (5) fisso rispetto alla parte meccanica da controllare,
- una base (6) recante un supporto meccanico (25), la base (6) e il telaio (5) essendo mutuamente mobili lungo una direzione longitudinale (X) di avanzamento,
- un dispositivo (20) per generare un raggio luminoso (21) lungo una traiettoria trasversale alla direzione longitudinale (X) di avanzamento, e un sensore (22) disposto lungo la traiettoria del raggio luminoso (21), il dispositivo (20) per generare il raggio luminoso (21) ed il sensore (22) essendo connessi al supporto meccanico (25) in posizioni mutuamente definite, il sensore (22) essendo atto ad emettere segnali indicativi della ricezione del raggio (21),
- un congegno di controllo (9,10) della posizione mutua fra base (6) e telaio (5), e
- un'unità di elaborazione, visualizzazione e controllo (12), collegata al sensore (22) e al congegno di controllo (9,10) per elaborare detti segnali del sensore (22) e individuare la posizione mutua fra la base (6) e il telaio (5) in corrispondenza dell'interruzione del raggio (21),

caratterizzata dal fatto che l'apparecchiatura comprende un meccanismo di accoppiamento (24) del supporto meccanico (25) alla base (6) atto a consentire oscillazioni del raggio luminoso (21) rispetto alla base (6) sostanzialmente su una superficie di riferimento trasversale,

l'apparecchiatura comprendendo inoltre un dispositivo di azionamento (26) ed elementi di trasmissione (29,30) atti a controllare dette oscillazioni del raggio luminoso (21) rispetto alla base (6).

2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, nella quale il meccanismo di

accoppiamento (24) e gli elementi di trasmissione (29,30) consentono oscillazioni del raggio luminoso (21) in un'area delimitata (33) di detta superficie di riferimento.

3. Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni precedenti, nella quale la direzione longitudinale (X) di avanzamento è sostanzialmente perpendicolare alla superficie di riferimento.

4. Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni precedenti, nella quale detta superficie di riferimento è sostanzialmente piana.

5. Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni precedenti, nella quale detto meccanismo di accoppiamento comprende dispositivi a fulcro (24) connessi al supporto meccanico (25) e alla base (6).

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, nella quale detti dispositivi a fulcro (24) definiscono un asse di oscillazione sostanzialmente parallelo alla direzione longitudinale (X) di avanzamento.

7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6, nella quale i dispositivi a fulcro (24) sono connessi al supporto meccanico (25) in modo tale che detto asse di oscillazione è sostanzialmente perpendicolare alla traiettoria del raggio (21) e ad essa sostanzialmente complanare.

8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 7, nella quale il dispositivo di azionamento comprende un motore (26) con un alberino (28) con asse di rotazione sostanzialmente parallelo alla direzione longitudinale (X) di avanzamento, detti elementi di trasmissione comprendono una biella (30) connessa da un lato al supporto meccanico (25), dall'altro all'alberino (28) del motore (26), in posizione eccentrica rispetto all'asse di rotazione.

9. Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni precedenti, nella quale il raggio luminoso (21) ha dimensione trasversale non superiore a 2 mm.

10. Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni precedenti, nella quale il raggio luminoso (21) è un raggio laser.

11. Metodo per il controllo di un utensile allungato (3) disposto sostanzialmente lungo una direzione longitudinale (X) e comprendente un'estremità libera, mediante un'apparecchiatura (1) comprendente un dispositivo (20) per generare un raggio luminoso (21) lungo una traiettoria trasversale e un sensore (22) per rilevare l'interruzione del raggio luminoso (21), una base (6) mobile in direzione longitudinale (X) rispetto all'utensile (3) da controllare che reca, attraverso un meccanismo di accoppiamento (24), detto dispositivo (20) e detto sensore (22), e un congegno di controllo (9,10) della posizione mutua fra la base (6) e l'utensile (3) da controllare, il metodo comprendendo un movimento di avanzamento mutuo lungo la direzione longitudinale (X) fra la base (6) mobile e l'utensile (3) da controllare per provocare l'avvicinamento del raggio luminoso (21) all'estremità libera dell'utensile (3), e il rilevamento dell'interruzione del raggio (21) nel corso di questo movimento, il metodo essendo caratterizzato da oscillazioni del raggio luminoso (21) rispetto alla base (6) sostanzialmente su una superficie di riferimento trasversale contemporanee al movimento di avanzamento mutuo, le oscillazioni essendo consentite dal meccanismo di accoppiamento (24) e controllate da un dispositivo di azionamento (26).

12. Metodo secondo la rivendicazione 11, nel quale dette oscillazioni del raggio (21) hanno frequenza prefissata, detta frequenza prefissata e la velocità del movimento di avanzamento mutuo lungo la direzione longitudinale (X) fra la base (6) mobile e l'utensile (3) sono tali che l'interferenza iniziale fra l'estremità libera dell'utensile (3) e detta superficie di riferimento trasversale provoca l'interruzione del raggio luminoso (21).

13. Metodo secondo la rivendicazione 12, nel quale detta frequenza prefissata è non inferiore a 10 Hz.

14. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 11 a 13, nel quale la direzione



longitudinale (X) è sostanzialmente perpendicolare alla superficie di riferimento.

15. Metodo secondo la rivendicazione 14, nel quale dette oscillazioni avvengono intorno ad un asse longitudinale sostanzialmente perpendicolare alla traiettoria del raggio luminoso (21) e ad essa complanare.

16. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 11 a 15, comprendente un ulteriore movimento mutuo lungo la direzione longitudinale (X) fra la base (6) mobile e l'utensile (3) da controllare opposto a detto movimento di avanzamento mutuo, per provocare l'allontanamento del raggio luminoso (21) dall'utensile (3), un secondo movimento di avanzamento al termine di detto ulteriore movimento, dette oscillazioni del raggio luminoso (21) rispetto alla base (6) essendo presenti anche durante detto secondo movimento di avanzamento, e un secondo rilevamento dell'interruzione del raggio luminoso (21) nel corso di questo secondo movimento di avanzamento, nel quale detto secondo movimento di avanzamento ha velocità ( $V_2$ ) inferiore rispetto alla velocità ( $V_1$ ) di detto movimento di avanzamento mutuo.

17. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 11 a 15, comprendente un ulteriore movimento mutuo lungo la direzione longitudinale (X) fra la base (6) mobile e l'utensile (3) da controllare opposto a detto movimento di avanzamento mutuo, per provocare l'allontanamento del raggio luminoso (21) dall'utensile (3), dette oscillazioni del raggio luminoso (21) rispetto alla base (6) essendo presenti anche durante detto ulteriore movimento mutuo, e un ulteriore rilevamento relativo alla cessazione dell'interruzione del raggio luminoso (21) nel corso di detto ulteriore movimento mutuo, nel quale detto ulteriore movimento mutuo ha velocità ( $V_2$ ) inferiore rispetto alla velocità ( $V_1$ ) di detto movimento di avanzamento mutuo.

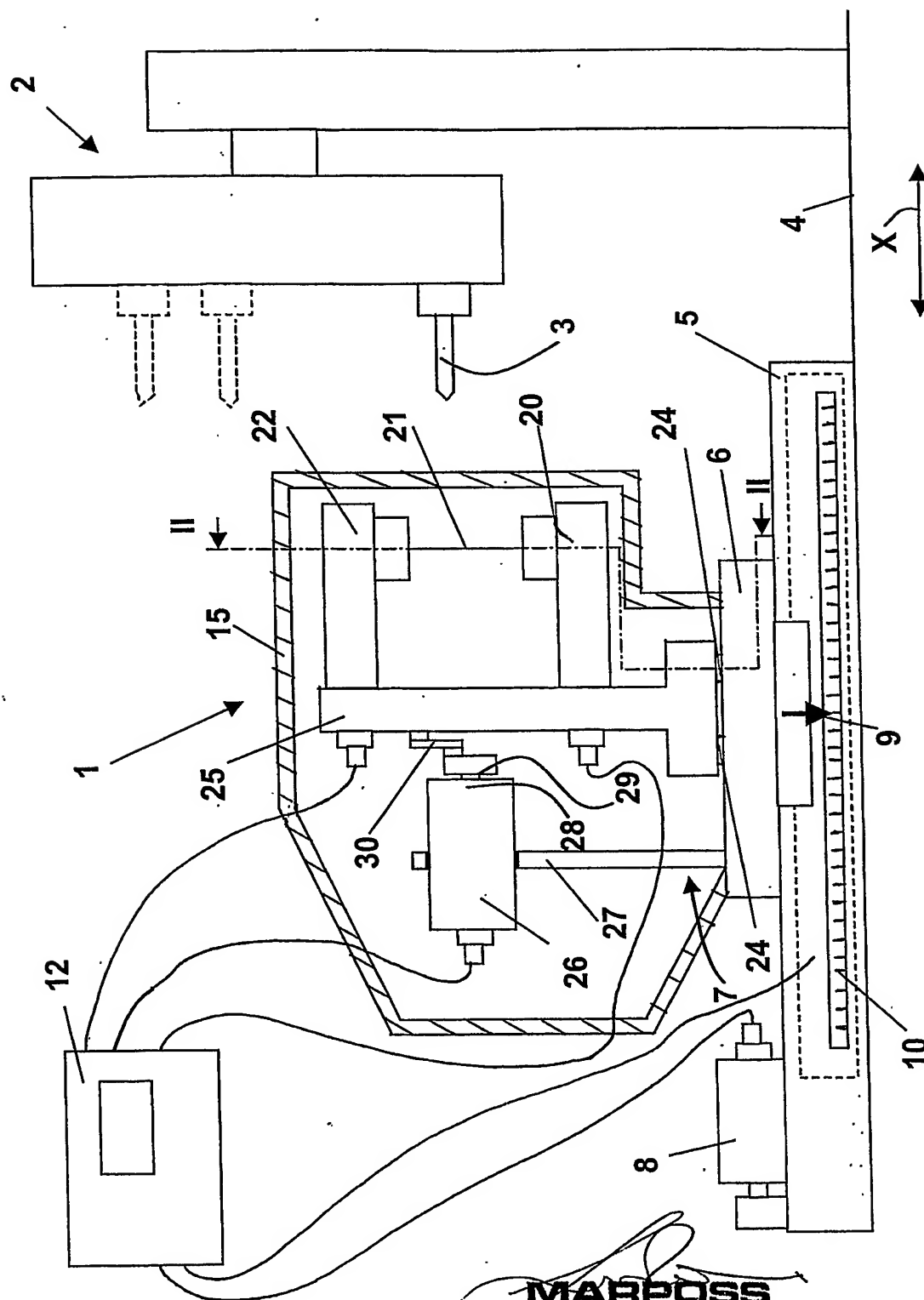
BRE/LT



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA  
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI BOLOGNA  
UFFICIO BREVETTI  
IL FUNZIONARIO

  
**MARPOSS**  
SOCIETA' PER AZIONI



**MARPOSS**  
SOCIETA' PER AZIONI

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA  
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI BOLOGNA  
UFFICIO BREVETTI  
IL FUNZIONARIO

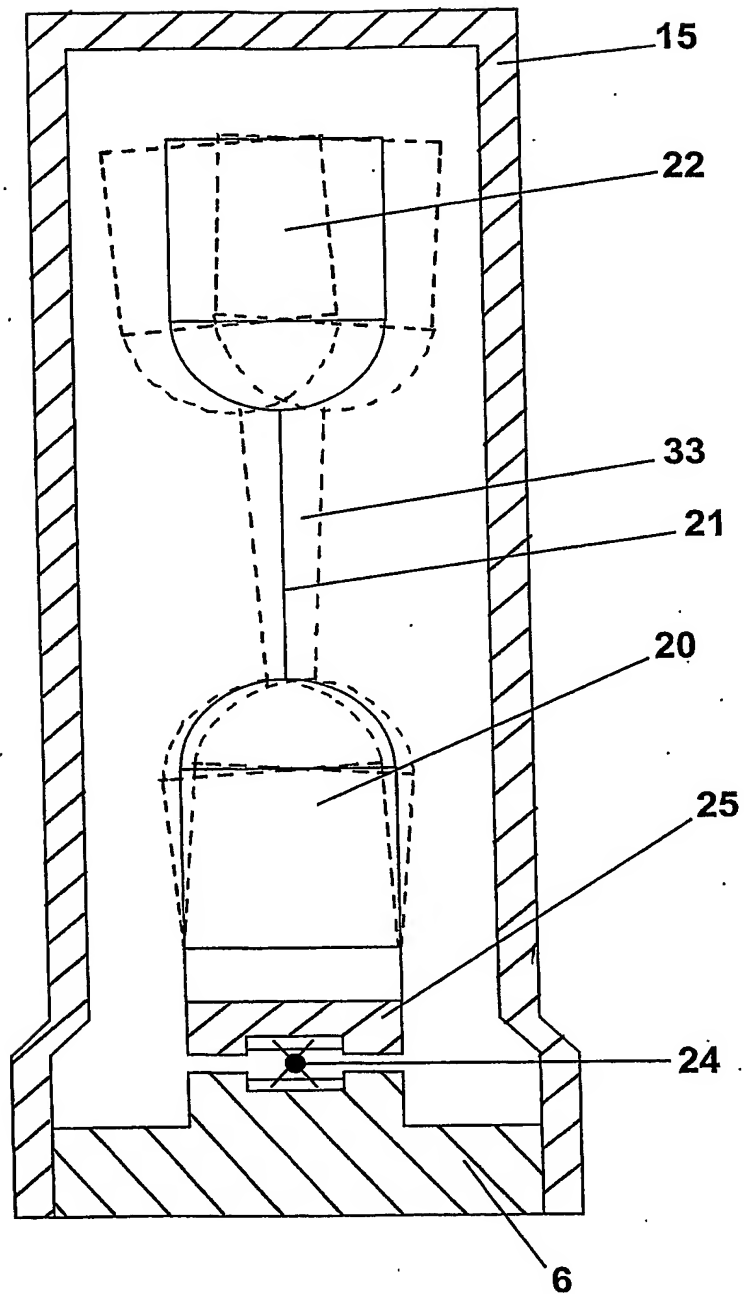


FIG. 2

*[Signature]*  
**MARPOSS**  
 SOCIETA' PER AZIONI



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA  
 ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
 DI BOLOGNA  
 UFFICIO BREVETTI  
 IL FUNZIONARIO